

Vol. 18 No. 2, Juni – Oktober 2010

DAFTAR ISI

Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Industri Rumahtangga Ikan Kering di Desa Pondok Kelapa Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Utara (Rita Feni dan Ririn Harini)	670
Pemanfaatan Kompos Kotoran Walet dan Pupuk Organik Cair Pada Tanaman Kacang Merah (<i>Vigna angularis</i> Willd.) (Rosmiah)	674
Perkembangan Populasi Kumbang Bubuk Beras <i>Sitophilus oryzae</i> L Pada Beberapa Bahan Simpanan (Laili Nisfuriah).....	680
Kemampuan Makan dan Persentase Mortalitas Larva <i>Plutella xylostella</i> Linn. (Lepidoptera : Plutellidae) Pada Beberapa Konsentrasi Ekstrak kulit Ubi Kayu (Yani Purwanti)	684
Pengaruh Berbagai Jenis Inang Primer Terhadap Pertumbuhan Semai Cendana (<i>santalum album</i> Linn.) (Deselina dan Edi Suharto)	689 ✓
Pengukusan dan Penambahan Shortening Pada <i>French Fries</i> Kentang (A.D. Murtado).....	698
Pengolahan Sumberdaya Ikan Laut di Kalangan Mahasiswa : Prospek dan Peluang Pengembangan (Neti Kesumawati)	702
Tanggap Tanaman Padi Gogo Terhadap Pengurangan N Sintetik Yang digantikan dengan Bahan Organik Pupuk Kandang dan <i>Tithonia Diversifolia</i> (Bilman Wilman Simanihuruk).....	657

ISSN : 1412 – 4262

PENGARUH BERBAGAI JENIS INANG PRIMER TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI CENDANA (*Santalum album* Linn.)

Oleh :

Deselina dan Edi Suharto
(Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian UNIB)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis tanaman inang yang paling baik untuk pertumbuhan semai cendana dan mengetahui respon pertumbuhan semai cendana pada berbagai tanaman inang legum dan non legume.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan perlakuan cendana ditanam dengan tanaman inang tomat, cendana ditanam dengan tanaman inang cabe, cendana ditanam dengan tanaman inang lamtoro dan cendana ditanam dengan tanaman inang johar. Pada setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali dan setiap ulangan memiliki 4 tanaman sehingga diperoleh 64 unit tanaman percobaan. Data yang diperoleh dianalisis keragamannya dengan uji F pada taraf α 5 %, sedangkan uji lanjut menggunakan uji kontras orthogonal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa cendana yang ditanam bersamaan inang legume dan cendana yang ditanam bersamaan inang non legume untuk variabel pengamatan pertambahan diameter menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata, sedangkan untuk variabel pengamatan jumlah klorofil, luas daun dan nilai kekokohan semai memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Hal ini diduga karena tanaman inang legume memiliki kemampuan untuk memfiksasi Nitrogen langsung dari udara sehingga dapat mensuplai kebutuhan unsur Nitrogen untuk pertumbuhan cendana.

Kata kunci : inang primer, semai cendana

PENDAHULUAN

Cendana merupakan salah satu jenis tanaman terpilih dalam rangka pembangunan hutan tanaman industri (HTI) di Indonesia. Tanaman cendana ini terpilih dikarenakan tanaman ini tidak menuntut tempat tumbuh yang khusus. Tanaman ini dapat tumbuh baik pada lahan kritis bahkan lahan berbatu dan beriklim kering (Sunanto, 1995), namun tanaman ini sulit untuk ditanam karena bersifat semi parasit (benalu). Ini berarti cendana memerlukan tanaman inang untuk mendapatkan unsur hara dan air dalam tanah. Jadi dengan kata lain tanaman cendana tidak dapat tumbuh sendiri.

Tanaman inang yang dibutuhkan cendana pada awal pertumbuhan disebut inang primer sedangkan tanaman inang yang dibutuhkan cendana di lapangan disebut inang sekunder. Tanaman inang yang digunakan untuk pertumbuhan semai cendana dapat berupa tanaman legum dan tanaman non legum. Tanaman yang digunakan untuk pertumbuhan semai cendana dapat berupa tanaman legum dan tanaman non legum. Tanaman legum yang digunakan sebagai inang primer untuk tanaman cendana dalam penelitian ini adalah johar (*Cassia siameae*) dan lamtoro (*Leucodena glauca*) sedangkan tanaman non legumnya adalah cabai (*Capsicum annum* L.) dan tomat (*Solanum lycopersicum* Syn.).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis tanaman inang yang paling baik untuk pertumbuhan semai Cendana dan untuk mengetahui respon pertumbuhan semai cendana pada berbagai tanaman inang legum dan non legum.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari-Juni 2008. Kegiatan penyemaian dan penyapihan dilaksanakan di Laboratorium Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih johan, lamtoro, cabe, tomat, cendana, pupuk kandang sapi, tanah top soil, pasir sungai, paranet dan polybag ukuran 35 cm x 40 cm. Peralatan yang digunakan adalah cangkul, parang, mistar, kertas milimeter, alat tulis, ember, gembor, klorofil meter SPAD-520 dan calipper.

Rancangan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan perlakuan (1) Cendana dengan inang tomat, (2) Cendana dengan inang cabai, (3) Cendana dengan inang lamtoro, (4) Cendana dengan inang johan.

Pada setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali dan setiap ulangan memiliki 4 tanaman sehingga diperoleh 64 unit tanaman percobaan.

Seluruh data hasil pengamatan diuji secara statistik dengan uji F pada taraf α 5 %, setelah mendapatkan data-data hasil uji F maka data tersebut dilanjutkan dengan uji lanjut kontras orthogonal (uji beda rerata group perlakuan).

1. Pembuatan tempat persemaian
2. Pembuatan media tanam
3. Persiapan pembuatan semai

1. Pertumbuhan tinggi semai (cm)

Tinggi semai diukur dari leher akar sampai pada titik tertinggi dari semai dengan menggunakan mistar. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu selama 3 bulan.

2. Nilai kekokohan semai (NKS)

Nilai kekokohan semai dapat dihitung dari data perbandingan tinggi tanaman dengan diameter leher akar semai, dilakukan pada akhir penelitian.

3. Jumlah daun

Perhitungan jumlah daun dilakukan setiap 2 minggu selama 3 bulan dengan cara menghitung jumlah daun pada tangkai daun yang telah membentuk daun sempurna.

4. Luas daun (cm²)

Luas daun diukur dengan menggunakan metode gravimetri yaitu menggambar pola-pola daun pada kertas yang sudah diketahui luas daun dan beratnya. Pengukuran dilakukan pada akhir pengamatan. Luas daun dihitung dengan menggunakan rumus :

Luas daun = $\frac{\text{Berat pola daun}}{\text{Berat total kertas}} \times \text{luas total kertas} \times \text{jumlah daun per batang}$

(Sitompul dan Guritno, 1995).

5. Jumlah klorofil

Jumlah klorofil didapat dengan mengalikan kepadatan klorofil dan luas daun. Kepadatan klorofil dihitung dengan menggunakan klorofil meter, dilakukan pada akhir pengamatan. Pengukuran kepadatan klorofil dilakukan dengan cara menjepitkan daun di bagian atas, tengah dan bawah menggunakan alat klorofil meter tipe SPAD-520.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (anova) terhadap variabel pengamatan diketahui bahwa perlakuan pemberian tanaman inang dari kelompok legum dan non legum memberikan hasil berbeda nyata terhadap variabel jumlah klorofil, luas daun dan nilai kekokohan semai, sedangkan hasil yang berbeda tidak nyata ditunjukkan oleh variabel jumlah daun dan tinggi semai. Hasil analisis sidik ragam terhadap variabel pengamatan disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel1. Hasil analisis sidik raman terhadap variabel pengamatan

Variabel Pengamatan	F – hitung	F tabel	Probabilitas
Tinggi semai	1.98 ns	3.49	0.2248
Jumlah daun semai	2.52 ns	3.49	0.1070
Nilai kekokohan semai	4.65 *	3.49	0.0221
Luas daun	50.5 *	3.49	0.0000
Jumlah klorofil	78.97*	3.49	0.0000

Keterangan : * : berbeda nyata
Ns : berbeda tidak nyata

Untuk membedakan pengaruh group-group perlakuan terhadap setiap variabel pengamatan yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut Kontras Ortogonal. Tabel 2 berikut

menyajikan data hasil uji lanjut Kontras Ortogonal terhadap variabel pengamatan pada group perlakuan legum dan non legum.

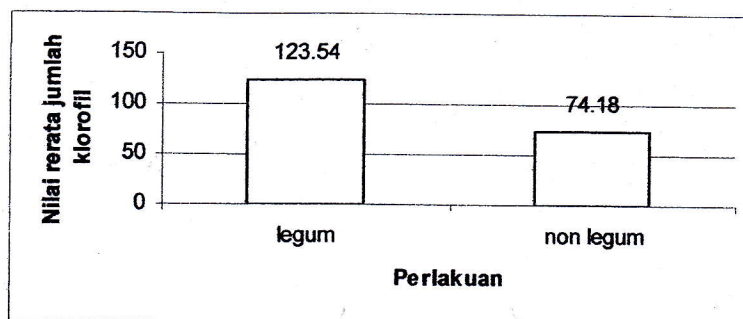
Tabel 2. Hasil uji lanjut kontras ortogonal antara legum dan non legum

Variabel pengamatan	Nilai rata-rata	F – hitung	F tabel	Probabilitas
Diameter		2.34 ns	4.75	0.1522
- legum	0.19			
- non legum	0.19			
Jumlah klorofil		78.1*	4.75	0.0000
- legum	123.54			
- non legum	74.18			
Luas daun		44.60*	4.75	0.0000
- legum	4.2			
- non legum	3.91			
NKS		6.70*	4.75	0.0237
- legum	6.03			
- non legum	6.93			

Keterangan : * : berbeda nyata
ns : berbeda tidak nyata

Uji lanjut kontras orthogonal menunjukkan bahwa semai cendana yang diberikan perlakuan dengan tanaman inang non legum menunjukkan perbedaan yang nyata dalam jumlah klorofil daun semai cendana. Semai cendana dengan pemberian tanaman inang legum memberikan jumlah

klorofil yang paling besar dibandingkan perlakuan pemberian tanaman inang non legum (Gambar 1). Hal ini diduga karena tanaman legum memiliki kemampuan memfiksasi nitrogen langsung dari udara karena bersimbiosis dengan bakteri tertentu pada akar atau batangnya.



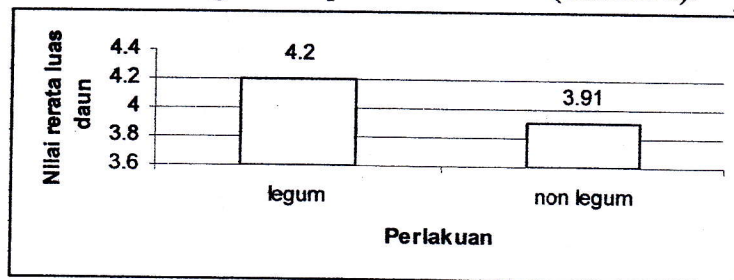
Gambar 1. Perbandingan pertumbuhan diameter semai cendana yang ditanam dengan Tanaman inang legum dan tanaman inang non legum

Desliana (2007) menyatakan bahwa nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang banyak dibutuhkan oleh tanaman, namun nitrogen dalam tanah terbatas. Hal ini disebabkan nitrogen di dalam tanah mengalami transformasi melalui beberapa masukan yang saling terkait. Nitrogen yang diserap dalam bentuk N-anorganik melalui proses mineralisasi yang dibantu mikroorganisme tanah.

Menurut Dwidjoseputro (1991) unsur N merupakan penyusun protein yang berperan dalam pembentukan klorofil yang penting dalam proses fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman bagian vegetatif dapat meningkat, sedangkan Hakim *dkk.* (1987) menjelaskan bahwa nitrogen merupakan salah

satu unsur penyusun klorofil sehingga kandungan N yang tinggi dapat meningkatkan laju fotosintesis, yang kemudian hasil dari fotosintesis ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman yang digunakan untuk pertumbuhan dan pembesaran tanaman.

Hasil perbandingan luas daun pada semai cendana yang diberikan perlakuan tanaman inang legum dan non legum menunjukkan perbedaan yang nyata dalam luas daun semai cendana. Semai cendana dengan pemberian tanaman inang legum pada variabel luas daun memberikan hasil yang paling besar dibandingkan perlakuan pemberian tanaman inang non legum (Gambar 2).



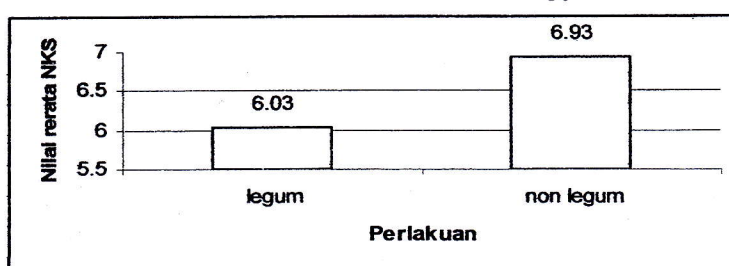
Gambar 2. Perbandingan luas daun pada semai cendana yang ditanam dengan tanaman inang legum dan tanaman inang non legum

Tanaman legum dapat berasosiasi dengan kelompok bakteri (rhizobium) untuk membentuk bintil akar, dimana bintil akar ini berfungsi mengambil nitrogen di atmosfer dan menyalurkanannya sebagai unsur hara yang diperlukan tanaman inang (Fitriani, 2007). Rhizobium yang berasosiasi dengan tanaman

legum biasanya memiliki 100-3—kg nitrogen/ha dalam satu musim tanam, rhizobium bisa mencukupi 80% kebutuhan nitrogen tanaman legum dan meningkatkan produksi 10-25%, namun efektifitasnya juga tergantung pada kondisi tanah.

Sarief (1989) menjelaskan bahwa hara nitrogen yang diserap oleh perakaran tanaman selanjutnya akan digunakan oleh tanaman untuk memperlebar atau memperluas daun tanaman. Menurut Deka (2008) tanaman yang kekurangan unsur hara N akan mengalami ukuran daun yang sempit serta daun-daun tua cepat menguning dan mati. Sumadi (2008) juga menjelaskan bahwa kekurangan nitrogen pada inang selama fase lag akan mengganggu pembentukan luas daun.

Hasil perbandingan NKS pada semai cendana yang diberikan perlakuan tanaman inang legum dan non legum menunjukkan perbedaan yang nyata dalam NKS. Semai cendana dengan pemberian tanaman inang non legum pada variabel NKS memberikan hasil yang lebih besar dibanding perlakuan legum, secara berturut-turut 6.93 dan 6.03 (Gambar 3). Namun kedua nilai tersebut tidak termasuk kategori semai yang baik untuk ditanam di lapangan. Menurut Rooler *dalam* Arpan (2002) NKS yang baik berkisar nilai 4-5.



Gambar 3. Nilai rerata NKS semai cendana yang ditanam dengan tanaman inang legum dan tanaman inang non legum

Pertumbuhan semai cendana yang tidak normal ini diduga disebabkan cendana ditanam bersamaan dengan tanaman inang baik legum ataupun tanaman inang non legum kurang mendapatkan suplai hara. Hal ini disebabkan hara yang didapat oleh semai cendana berasal dari tanaman inang. Lakitan (2001) menyatakan bahwa ketersediaan hara

kurang dari jumlah yang dibutuhkan oleh tanaman akan mengakibatkan terganggunya metabolisme tanaman seperti pertumbuhan akar, batang yang terhambat dan terjadinya klorosis pada daun.

Perbedaan pengaruh perlakuan jenis tanaman inang legum dalam suatu group perlakuan disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil uji lanjut kontras orthogonal pengaruh jenis tanaman inang legum (Johar vs lamtoro)

Variabel pengamatan	Nilai rata-rata	F hitung	F tabel	Probabilitas
Diameter		4.69 ns	4.75	0.0515
- Johar	0.19			
- Lamtoro	0.22			
Jumlah klorofil		7.57 *	4.75	0.0176
- Johar	138.41			
- Lamtoro	157.23			
Luas daun		4.04 ns	4.75	0.0671
- Johar	4.30			
- Lamtoro	4.41			
NKS		2.16 ns	4.75	0.1671
- Johar	6.39			
- Lamtoro	5.67			

Keterangan : * : berbeda nyata
Ns : berbeda tidak nyata

Hasil perbandingan pertumbuhan diameter, luas dan NKS pada semai cendana yang diberikan perlakuan dengan tanaman inang legum baik tanaman inang lamtoro maupun tanaman inang johar menunjukkan perbedaan tidak nyata sedangkan jumlah klorofil menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini diduga karena efektivitas tanaman inang yang relatif sama baik dalam mendukung pertumbuhan semai cendana. Rahayu *dkk.*, (2007) menjelaskan bahwa pepohonan yang ditanam di antara tanaman cendana dipilih yang memiliki perakaran dalam agar tidak terjadi persaingan air dan hara.

Fitriani (2007) menyatakan bahwa lamtoro mempunyai perakaran yang kokoh sehingga mampu menembus ke lapisan

bawah tanah, akar serabutnya tidak terlalu besar dan tersebar sehingga dapat mencengkeram tanah. Perakaran lamtoro mampu meningkatkan stabilitas agregat tanah dan mampu mencegah terjadinya erosi di sekitar tanaman. Di samping itu pada serabut akar lamtoro terdapat bintil-bintil akar yang berisi bakteri *Rhizobium* yang mampu mengikat N dari udara menjadi senyawa-senyawa N yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman sedangkan johar juga dapat tumbuh pada lahan kritis dan tidak subur tapi dianjurkan disebabkan jenis ini tidak dapat memfiksasi N sebaik lamtoro.

Perbedaan pengaruh perlakuan jenis tanaman inang non legum dalam suatu group perlakuan disajikan dalam Tabel 4.

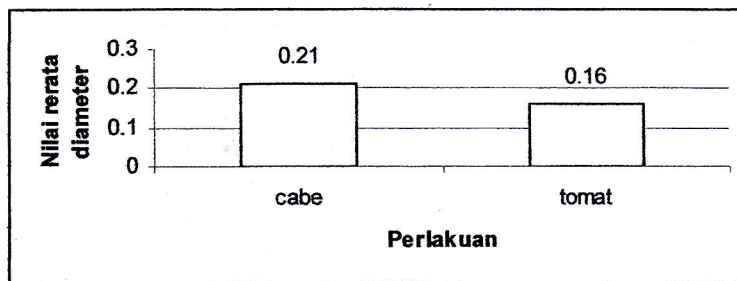
Tabel 4. Hasil uji lanjut kontras ortogonal pengaruh jenis tanaman inang non legum (cabe vs tomat)

Variabel pengamatan	Nilai rata-rata	F hitung	F tabel	Probabilitas
Diameter		13.80 *	4.75	0.0030
- Cabe	0.21			
- Tomat	0.16			
Jumlah klorofil		0.01 ns	4.75	0.9082
- Cabe	74.18			
- Tomat	74.98			
Luas daun		0.17 ns	4.75	0.6904
- Cabe	3.91			
- Tomat	3.88			
NKS		5.11 *	4.75	0.0432
- Cabe	6.37			
- Tomat	7.48			

Keterangan : * : berbeda nyata
Ns : berbeda tidak nyata

Berdasarkan hasil analisa uji lanjut kontras orthogonal antar tanaman inang cabe dan tanaman inang tomat pada perlakuan non legum diketahui bahwa hasil yang berbeda nyata ditunjukkan oleh variabel pengamatan diameter dan NKS. Semai cendana dengan

pemberian tanaman inang cabe pada variabel pertumbuhan diameter memberikan hasil yang lebih besar dibandingkan perlakuan pemberian tanaman inang tomat, secara berturut turut 0.21 cm dan 0.16 cm (Gambar 4).

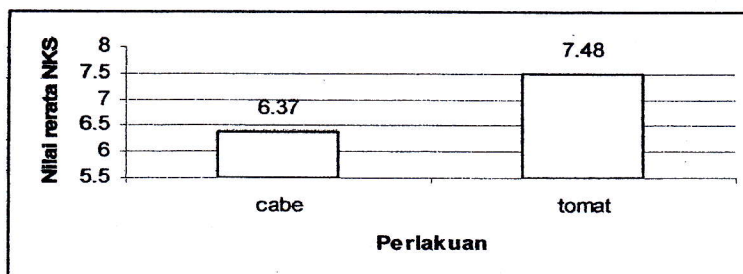


Gambar 4. Perbandingan pertumbuhan diameter semai cendana yang ditanam dengan Tanaman inang non legum

Menurut Tarwaca *et. al.* (2008) tanaman dapat bertambah besar ukurannya karena adanya bahan tambahan berupa partikel ion atau molekul yang masuk dalam tubuh tanaman dimana partikel ion ini nantinya akan digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman. Ion yang masuk antara lain berupa nutrisi misalnya NH_4^+ dan NO_3^- . Gardner *et. al.*, (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman merupakan proses pembelahan sel dan pembesaran sel, dimana kedua proses ini memerlukan sintesis protein dan merupakan suatu proses yang tidak dapat balik.

Menurut Arpan (2002) meningkatnya pertumbuhan diameter semai sangat berkaitan erat dengan ketersediaan unsur hara tanah seperti N, P-tersedia dan P-jaringan. Unsur N berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan meningkatnya kadar protein dalam tubuh tanaman. Tanaman yang tumbuh membutuhkan N untuk membentuk sel-sel baru, tanpa atau kekurangan unsur hara N maka proses fotosintesis tidak dapat berlangsung dengan baik.

Rata-rata NKS yang diperoleh pada perlakuan semai cendana dengan pemberian tanaman inang tomat memberikan rata-rata hasil yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan semai cendana dengan pemberian tanaman inang cabai, secara berturut-turut 7.48 dan 6.37 (Gambar 5). Nilai kekokohan semai yang baik menurut Rooler (1977) dalam Arpan (2002) berkisar antara 4-5, dengan demikian dapat dikatakan bahwa semai cendana yang ditanam bersamaan dengan inang non legum dikategorikan semai yang tidak siap untuk ditanam di lapangan. Hal ini diduga disebabkan semai cendana kurang mendapatkan suplai unsur hara. Semai cendana yang kurang mendapatkan unsur hara memiliki batang kurus tinggi sehingga transport sari makanan di antara organ tumbuhan tidak berjalan baik. Keadaan ini mengakibatkan proses fotosintesis tidak berlangsung dengan baik dan menyebabkan tidak ada energi yang bisa dihasilkan tumbuhan untuk melakukan aktivitas pertumbuhan secara optimal (Farasida, 2008).



Gambar 5. Perbandingan pertumbuhan NKS yang ditanam dengan tanaman inang non legum

Menurut Gindal (2008) ada dua faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu : faktor luar (air, mineral, kelembaban udara, suhu, cahaya, nutrisi dan pH tanah) dan faktor dalam (hereditas dan hormon). Farasida (2008) menjelaskan bahwa cahaya merupakan faktor yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Cahaya sangat diperlukan oleh tanaman untuk melakukan proses fotosintesis, apabila suatu tanaman kekurangan cahaya maka pertumbuhan tanaman tersebut akan terganggu. Menurut Gindal (2008) cahaya merupakan faktor utama sebagai sumber energi dalam fotosintesis untuk menghasilkan energi. Kekurangan cahaya akan mengganggu proses fotosintesis dan pertumbuhan, meskipun kebutuhan cahaya tergantung pada jenis tumbuhan. Kekurangan cahaya pada saat perkecambahan berlangsung akan menimbulkan gejala etiolasi, dimana batang kecambah akan tumbuh lebih cepat namun lemah dan daunnya berukuran lebih kecil, tipis dan berwarna pucat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pertumbuhan semai cendana yang diberi tanaman inang legum (johar dan lamtoro) dan tanaman inang non legum (cabai dan tomat) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jenis tanaman inang yang paling baik untuk pertumbuhan semai cendana adalah tanaman inang legum
2. Lamtoro merupakan jenis tanaman inang legum yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan semai cendana
3. Semai cendana dengan tanaman inang legum menunjukkan respon pertumbuhan terbaik pada variabel jumlah klorofil dan luas daun, sedangkan semai cendana yang ditanam bersamaan dengan inang non legum menunjukkan respon

pertumbuhan terbaik pada variabel pertumbuhan diameter

DAFTAR PUSTAKA

- Arpan, S., 2002. Respon pertumbuhan semai tanaman jati terhadap pemberian CMA dari Inokulum Akar Sengon dari Perlakuan Sterilisasi Tanah. Skripsi Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian UNIB. Tidak dipublikasikan .
- Deka, 2008. Fungsi unsur hara makro NPK. Media Internet Bengkulu, 18 Desember 2008.
- Desliana, 2007. Pengaruh pengapuran dan pupuk terhadap N-total dan Serapan N serta pertumbuhan semai lamtoro pada media tanah bekas penambangan batubara. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UNIB. Tidak dipublikasikan.
- Dwidjoseputro, D. 1991. Fisiologi Tumbuhan. Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Faradisa, 2008. Apa maksud etiolasi. answer.yahoo.com. Februari. 2009
- Fitriani, V. 2007. Cendawan disisip produksi melejit. 14 Oktober 2008.
- Gardner, F.P., B. Pearce dan RL. Mitchell, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI-Press. Jakarta.
- Gindal, 2008. Pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman cabai. yang cerah.blogspot.com. Maret 2009.
- Hakim, N., Y Nyakpa, AM. Lubis, R. Saul, A. Diha, G.B. Hong dan HH. Bailey, 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung. Lampung.
- Lakitan, B. 2004. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Sarief, S. 1989. Kesuburan dan Pemupukan tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.

Sitompul, S. M dan B. Guritno, 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Sumadi, 2008. Beberapa tipe penambatan Nitrogen secara biologis. unej.ac.id. 27 April 2008.

Sunanto, H. 1995. Budidaya Cendana (*Santalum album* Linn.). Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Tarwaca, E dan D. Indradewa, 2008. Fisiologi Tumbuhan. [ugm. Ac.id](http://ugm.ac.id). 10 Februari 2009.